

VARIATION SAISONNIÈRE DU RÉGIME ALIMENTAIRE
DE LA CHOUETTE CHEVÊCHE (*ATHENE NOCTUA*) (SCOPOLI, 1769)
DANS L'EXTRÊME SUD-EST DU SAHARA ALGÉRIEN (DJANET, ALGÉRIE)

Makhlouf SEKOUR¹, Rahma BEDDIAF³, Karim SOUTTOU¹, Christiane DENYS²,
Salaheddine DOUMANDJI¹ & Omar GUEZOU³

SUMMARY. — *Seasonal variation of the diet of the Little Owl (Athene noctua) (Scopoli, 1769) in the extreme South-East of the Algerian Sahara (Djanet, Algeria).* — From the autumn 2007 to the spring 2008, we studied the diet of the Little Owl *Athene noctua* in the area of Djanet, situated in the extreme South-East of Algeria. The analysis of 128 pellets enabled us to identify 80 species belonging to 6 classes, 12 orders and 32 families, preyed upon by this raptor. Considering the number of preys, insects (relative abundance, AR = 70.1 %) were dominant, followed by rodents (AR = 17.1 %) ; the most selected ones were *Mesostena angustata* (AR = 18.4 %) and *Brachytrypes megacephalus* (AR = 17.4 %). Insects dominated whatever the season (AR = 47 % in autumn, 79 % in winter, 63.6 % in spring). In terms of biomass, rodents were dominant with 9 species, two of them being new for the area. The Little Owl exhibit a diversified diet (E = 0.7) in this Algerian area of Central Sahara.

RÉSUMÉ. — Nous avons étudié de l'automne 2007 au printemps 2008 le régime alimentaire de la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) dans la région de Djanet, située dans l'extrême sud-est de l'Algérie. L'analyse de 128 pelotes de réjection nous a permis de reconnaître 80 espèces-proies réparties en 6 classes, 12 ordres et 32 familles. En nombre de proies, les Insectes (abondance relative, AR = 70,1 %) se sont avérés le plus consommés, suivis par les Rongeurs (AR = 17,1 %) ; les plus sélectionnés étaient *Mesostena angustata* (AR = 18,4 %) et *Brachytrypes megacephalus* (AR = 17,4 %). Les insectes dominèrent quelle que soit la saison (AR = 47 % en automne, 79 % en hiver, 63,6 % au printemps). En termes de biomasse, les rongeurs dominaient avec 9 espèces dont deux nouvelles pour la région. La Chevêche d'Athéna a un régime alimentaire diversifié (E = 0,7) dans cette région algérienne du Sahara central.

La Chevêche d'Athéna est l'espèce qui souffre le plus des modifications apportées aux milieux ruraux dans lesquels elle vit (Chaline *et al.*, 1974). De nombreux auteurs se sont intéressés au régime alimentaire de ce rapace nocturne au sein de son aire de répartition. Ainsi, parmi les plus récents travaux, on peut citer ceux de Marniche *et al.* (2001) en Tunisie, Bon *et al.* (2001) en Italie, Hounsoume *et al.* (2004) au Royaume-Uni, Obuch & Kristin (2004) en Égypte, Syrie et Iran, Alivizatos *et al.*, (2005) en Grèce ou encore de Zhao *et al.* (2007) en Chine.

¹ Laboratoire d'Ornithologie, Département de Zoologie, Institut national agronomique, El Harrach (Alger). E-mail : sekkmakk@yahoo.fr

² UMR MNHN / CNRS 7205 OSEB, Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, Mammifères & Oiseaux, CP 51, 55 rue Buffon. F-7505 Paris. E-mail : Denys@mnhn.fr

³ Département d'Agronomie Saharienne, Université de Ouargla.

En Algérie, deux sous espèces existent, *Athene noctua glaux* sur le littoral et *Athene noctua saharae* dans les régions sahariennes (Isenmann & Moali, 2000). Nadji *et al.* (2000), Baziz *et al.* (2002, 2005), Bendjaballah *et al.* (2002), Nadji & Doumandji (2003), Omri *et al.* (2006) et Sekour *et al.* (2006) ont abordé l'étude du régime alimentaire de la Chevêche d'Athéna. Cependant, aucune information sur le régime de cette espèce dans les régions sahariennes n'est actuellement disponible, notamment dans les régions de l'extrême Sud-Est du pays. De plus, très peu de travaux s'intéressent aux variations saisonnières de régime. De ce fait, la présente étude se veut apporter d'une part des précisions sur l'alimentation de cette chouette dans le Sahara algérien et d'autre part des compléments aux listes faunistiques et plus spécialement sur les micromammifères (cf. Denys, 1985 ; Kowalski & Kowalska, 1990 ; Pailley & Pailley, 2000 ; Baziz *et al.* 2002 ; Denys *et al.*, 2004) de ces vastes étendues du Sud algérien.

SITE ET MÉTHODES

LA RÉGION D'ÉTUDE

La région de Djanet est située à 2200 km d'Alger dans l'extrême sud-est de l'Algérie, au nord du Sahara central. Elle est localisée dans le Tassili n'Ajjer (24° 33' N ; 9° 29' E) à une altitude de 1094 m (Fig. 1). Elle s'étend sur une superficie d'environ 56 103 km². Les pluies y sont faibles et irrégulières, à l'image de toutes les régions du Sahara central (Abdoun, 2002). L'année 2007 ne fait pas exception, avec un cumul annuel des précipitations de 6,5 mm. Cela laisse apparaître une période sèche qui couvre toute l'année. Sur le climatogramme pluviothermique d'Emberger modifié par Akman & Daget (1971), Djanet appartient à l'étage bioclimatique Saharien inférieur à hiver tempéré ($Q_3 = 0,88$; $m = 3,21$). Le climat désertique du Sahara comporte cependant des écarts saisonniers de température, ainsi les mois les plus froids sont ceux de décembre à février (13-15 °C en moyenne) alors que des températures supérieures à 33 °C sont enregistrées en été (de juin à septembre). Les intersaisons (printemps et automne) affichent des températures situées entre 20 et 30 °C. Les pluies sont rares et irrégulières ; cependant, elles tombent le plus souvent en hiver.

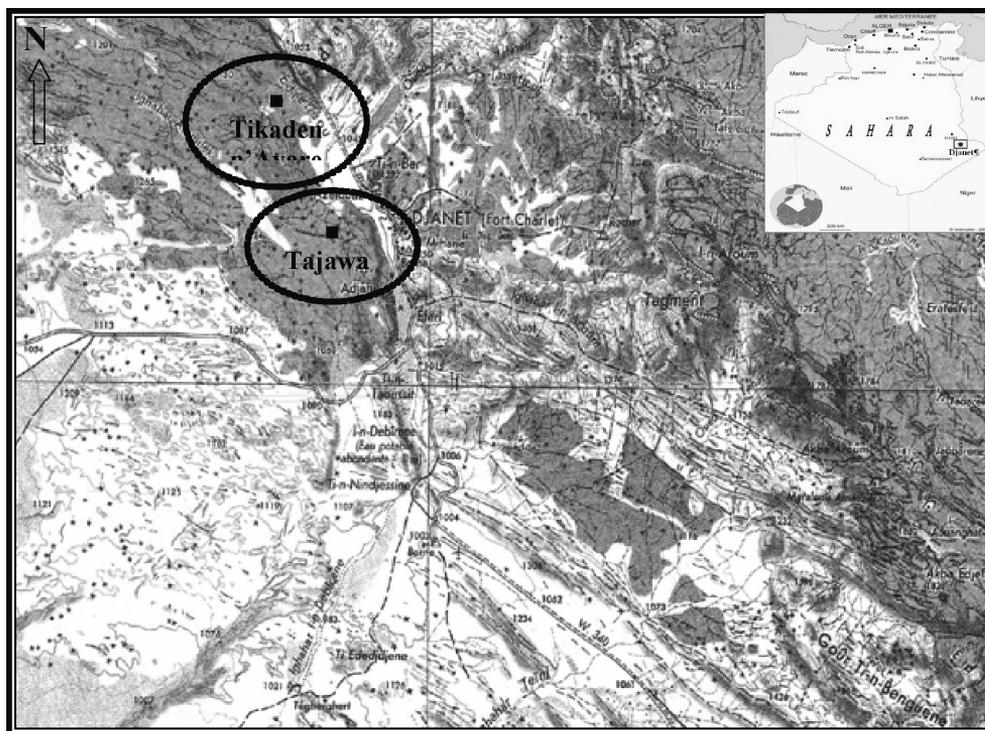


Figure 1.— Position géographique des stations d'études dans la région de Djanet (Algérie).

COLLECTE DES PELOTES DE RÉJECTION

Les pelotes de réjection de la Chevêche d'Athéna ont été collectées dans deux sites différents, entre septembre 2007 et mai 2008. Le premier site se trouve sur une falaise appelée Tajawak, située sur la rive droite de l'oued Edjeriou de Djanet. Les pelotes ont été récoltées de façon aléatoire dans et aux environs des trous rocheux de cette falaise. Le deuxième site, au nord-ouest de Djanet, est une zone montagneuse envahie par les sables appelée Tikaden n'Ayarene. Les pelotes ont été ramassées sur et aux abords de ces montagnes.

MÉTHODE D'ANALYSE DES PELOTES DE RÉJECTION

L'identification des invertébrés a été assurée par l'un d'entre nous (S.D.). Pour les vertébrés, nous avons utilisé les clés de Cuisin (1989) pour les oiseaux, de Grassé & Dekeyser (1955), d'Osborne & Helmy (1980), d'Orsini *et al.* (1982) et de Barreau *et al.* (1991) pour les rongeurs. Le dénombrement des invertébrés se fait par comptage du nombre de mandibules, de têtes, de thorax, d'élytres et de cerques. Systématiquement chaque pièce trouvée est mesurée dans le but d'estimer la taille de la proie et sa biomasse. Le dénombrement des vertébrés est basé en premier lieu sur la présence de l'avant-crâne. Chez les mammifères, le fémur, le péronéotibia, l'humérus, le radius et le cubitus sont pris en considération. Pour les oiseaux, il est tenu compte du fémur, du radius, du tibia, de l'humérus, du cubitus, du tarsométatarsaire et du métacarpe. Le frontal, l'humérus et le fémur sont les os de référence pour les reptiles. Enfin, les batraciens sont dénombrés grâce aux humerus, radiocubitus, fémurs, péronéotibia, os iliaques et urostyles.

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide des indices de diversité suivants :

(1) la richesse totale (S) qui est le nombre total des espèces trouvées dans toutes les pelotes du rapace (Blondel, 1975) ;

(2) la richesse moyenne (Sm) qui est le nombre moyen des espèces trouvées dans chaque pelote (Ramade, 1984) ;

(3) l'abondance relative (AR %) qui est le rapport du nombre des individus d'une espèce-proie (ni) au nombre total des individus, toutes espèces confondues (N) (Zaim & Gautier, 1989) ;

(4) la biomasse ou le pourcentage en poids (B %) qui est le rapport du poids des individus d'une proie (Pi) au poids total des diverses proies (P) (Vivien, 1973) ;

(5) l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), considéré comme l'un des meilleurs moyens d'exprimer la diversité d'un assemblage (Blondel *et al.*, 1973) et qui est obtenu par la formule : $H' = -\sum q_i \log_2 q_i$ où H' est l'indice de diversité exprimé en bits et q_i la fréquence relative de l'espèce i prise en considération ;

(6) l'indice d'équitabilité (E) qui est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H' max) (Blondel, 1979). La diversité maximale est donnée par la formule : $H' \text{ max} = \log_2 S$ où S est la richesse totale (Weesie & Belemsobgo, 1997). L'équitabilité varie entre 0 et 1.

(7) Afin de mesurer la similitude du régime alimentaire des différents nocturnes, l'indice de recouvrement alimentaire D de Schoener (1968), cité par Roulin (1996), est utilisé. Il est calculé par la formule : $D[\text{lot } j ; \text{lot } k] = 1 - \frac{1}{2} \sum |p_{ij} - p_{ik}|$, où p_{ij} et p_{ik} sont les proportions de l'espèce ou de la catégorie i dans les lots j et k . La valeur de cet indice se situe entre 0 (pour deux régimes alimentaires totalement différents) et 1 (pour deux régimes identiques).

De plus, comme méthode statistique, nous avons utilisé le test du χ^2 (distribution théorique la plus utilisée en statistique ; Snedecor & Cochran, 1971) pour comparer les distributions de fréquence saisonnières des proies.

RÉSULTATS

DIMENSIONS DES PELOTES

D'une manière globale, les pelotes de la Chevêche sont plus longues que larges. Elles mesurent en moyenne $29,6 \pm 7,9$ mm pour les longueurs et $11,8 \pm 1,9$ mm pour les grands diamètres.

NOMBRE DE PROIES PAR PELOTE

En moyenne, le nombre varie entre $4,0 \pm 2,7$ proies / pelote (automne) et $6,6 \pm 6,5$ proies / pelote (hiver) (Tab. I). Le maximum de proies a été enregistré dans les pelotes d'hiver avec 44 proies / pelote. Celles qui comportent 2 proies sont les plus représentées durant les trois saisons d'étude notamment en automne (27,6 %), en hiver (21,5 %), au printemps (17,6 %) et globalement (21,9 %).

TABLEAU I

Variation du nombre de proies par pelote chez Athene noctua saharae en fonction des saisons

Nb. Pr.	Automne (2007)		Hiver (2008)		Printemps (2008)		Global	
	Nb. Pl.	%	Nb. Pl.	%	Nb. Pl.	%	Nb. Pl.	%
1	3	10,34	3	4,62	5	14,71	11	8,59
2	8	27,59	14	21,54	6	17,65	28	21,88
3	5	17,24	8	12,31	3	8,82	16	12,5
4	3	10,34	8	12,31	3	8,82	14	10,94
5	3	10,34	3	4,62	5	14,71	11	8,59
6	2	6,90	3	4,62	3	8,82	8	6,25
7	2	6,90	6	9,23	1	2,94	9	7,03
8	1	3,45	2	3,08	-	-	3	2,34
9	1	3,45	3	4,62	3	8,82	6	4,69
10	-	-	5	7,69	2	5,88	8	6,25
11	-	-	1	1,54	-	-	1	0,78
12	1	3,45	2	3,08	1	2,94	4	3,13
13	-	-	2	3,08	1	2,94	3	2,34
15	-	-	2	3,077	-	-	2	1,56
17	-	-	1	1,54	-	-	1	0,78
23	-	-	1	1,54	1	2,94	2	1,56
44	-	-	1	1,54	-	-	1	0,78
Total	29	100	65	100	34	100	128	100
Moyenne	4,03		6,62		5,38		5,7	
Ecart type	2,73		6,51		4,56		5,43	

Nb. Pr. = Nombre de proies ; Nb. Pl. = Nombre de pelotes ; - = absence.

RICHESSE SPÉCIFIQUE DES PROIES

L'analyse du contenu de ces pelotes nous a permis d'identifier 80 espèces dont 31 ($Sm = 3,2 \pm 1,7$) en automne, 63 ($Sm = 3,7 \pm 2,0$) en hiver et 42 ($Sm = 3,7 \pm 2,5$) au printemps (Tab. II).

TABLEAU II

Richesses totales et moyennes des espèces-proies trouvées dans les pelotes d'Athene noctua saharae durant les trois saisons d'étude

	Automne (2007)	Hiver (2008)	Printemps (2008)	Global
N	29	65	34	128
Ni	117	430	183	730
S	31	63	42	80
Sm	3,17	3,68	3,88	3,62
Écart-type	1,75	1,97	2,54	2,1

N : Nombre des pelotes analysées ; Ni : Nombre d'individus ; S : Richesse totale ; Sm : Richesse moyenne.

ABONDANCES RELATIVES DES CATÉGORIES DE PROIES

Le spectre alimentaire d'*Athene noctua* se compose de six catégories de proies durant l'automne et le printemps, et une en plus pendant l'hiver.

Un test du χ^2 montre que la dépendance entre catégories de proies et saisons est significative ($\chi^2 = 21,03$; ddl = 12 ; $p < 0,0001$).

Les insectes sont les plus consommés durant toutes les saisons d'étude notamment automnale (AR = 47,0 %), hivernale (AR = 79,1 %) et printanière (AR = 63,9 %) (Fig. 2), suivis par les rongeurs avec des taux variant entre 12,7 % (hiver) et 29,9 % (automne). Cette catégorie est la plus importante en termes de biomasse ($50,2 \leq B \% \leq 70$).

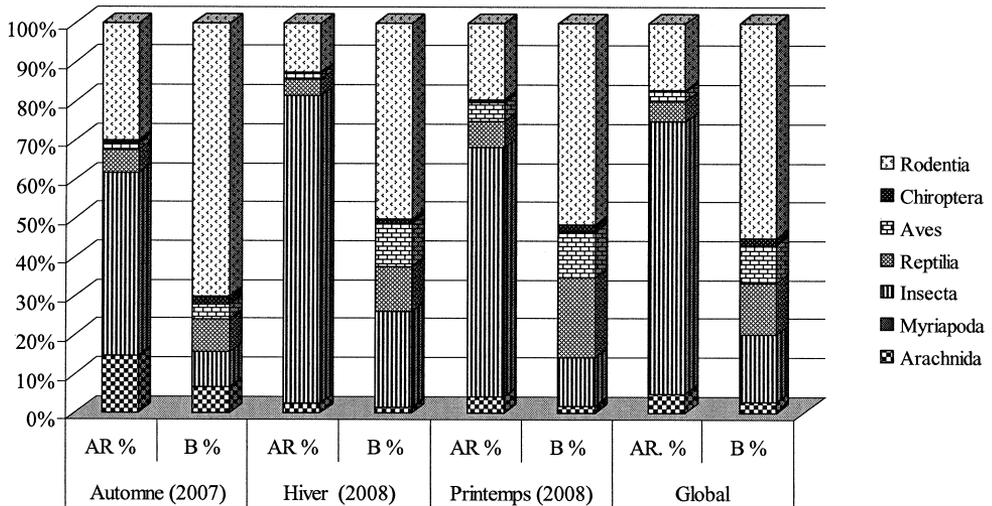


Figure 2. — Abondance relative (AR %) et biomasse (%) saisonnières des diverses catégories d'espèces-proies entrant dans le régime alimentaire de la Chouette d'Athéna dans la région de Djanet (Algérie).

ABONDANCES RELATIVES DES ESPÈCES-PROIES

En termes d'espèces, le Grillon mégacéphale *Brachytrupes megacephalus* (AR = 18,0 %) et la Gerbille naine *Gerbillus nanus* (AR = 13,7 %) sont les proies les plus consommées en automne, par contre un ténébrion *Mesostena angustata* (AR = 22,6 %) et *B. megacephalus* (AR = 20,2 %) sont les plus recherchés en hiver (Tab. III). Au printemps, *M. angustata* (AR = 16,9 %) vient en tête. On note que la présence de *G. nanus* est modérée ($4,9 \leq AR \% \leq 13,7$) par rapport aux proies déjà citées mais c'est la seule proie régulière dans le régime alimentaire de la Chevêche dans la région de Djanet, notamment en automne (C = 51,7 %) et au printemps (C = 50 %) (Tab. III). Pour la biomasse, la catégorie la plus élevée est celle des rongeurs avec un taux qui atteint 70,0 % en automne, 50,2 % en hiver et 51,6 % au printemps (Fig. 2). *G. nanus* est la proie qui présente les biomasses relatives les plus élevées que ce soit en automne (B = 24,8 %), en hiver (B = 16 %) ou au printemps (B = 21,4 %) (Tab. III).

TABLEAU III

Abondance relative et constance des espèces-proies présentes dans les pelotes d'Athene noctua saharae récoltées à Djanet durant les saisons d'étude

Catégories	Familles	Espèces	Pi (g.)	Automne (2007)				Hiver (2008)				Printemps (2008)				Global						
				Ni	AR %	C %	B %	Ni	AR %	C %	B %	Ni	AR %	C %	B %	Ni	AR %	C %	B %			
Arachnida	Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	0,1	-	-	-	-	1	0,233	1,54	0	-	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0
	Butidae	<i>Butida</i> sp. ind.	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	0,1	0,14	0,78	0,78	0,03	
	Scorpionidae	<i>Scorpionidae</i> sp. ind.	5	-	-	-	-	2	0,47	3,08	0,23	-	-	-	-	-	-	2	0,27	1,56	0,11	
		<i>Androctonus</i> sp.	4	2	1,71	6,9	1,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,27	1,56	0,25
		<i>Androctonus amoreuxi</i>	5,8	4	3,42	6,9	2,14	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	0,41	0,68	2,34	0,62	
Myriapoda	Solifugia	<i>Galeodes</i> sp.	3,31	11	9,4	13,79	3,35	7	1,63	9,23	1,05	6	3,28	11,76	1,41	24	3,29	10,94	1,69			
Insecta	Geophilidae	<i>Lithoborus</i> sp.	0,1	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0	
	Fam. ind.	<i>Labidura</i> sp.	0,14	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,01	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0	
		<i>Dermaptera</i> sp. ind.	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	0,01	0,14	0,78	0,78	0	
	Blattidae	<i>Blattoptera</i> sp. ind.	0,01	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0	
		<i>Heterogamodes</i> sp.	0,4	2	1,71	6,9	0,07	11	2,56	16,92	0,2	2	1,09	5,88	0,06	15	2,05	11,72	0,13			
	<i>Blatta</i> sp.	0,01	1	0,85	3,45	0	2	0,47	3,08	0	3	1,639	8,82	0	6	0,82	4,69	0				
	<i>Blattella germanica</i>	0,01	-	-	-	-	3	0,7	3,08	0	-	-	-	-	3	0,41	1,56	0				
	<i>Periplaneta americana</i>	0,8	2	1,71	6,9	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,27	1,56	0,03				
Gryllidae	Gryllidae sp. ind.	<i>Gryllidae</i> sp. ind.	0,2	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,01	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0	
		<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	3	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,14	2	1,09	2,94	0,42	3	0,41	1,56	0,19			
		<i>Gryllus</i> sp.	0,8	1	0,85	3,45	0,07	4	0,93	6,15	0,15	-	-	-	-	5	0,68	3,91	0,09			
		<i>Gryllus bimaculatus</i>	0,8	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,04	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0,02	
		<i>Brachytrypes megacephalus</i>	3	21	17,95	34,48	5,8	87	20,23	38,46	11,85	19	10,38	38,24	4,04	127	17,4	37,5	8,11			
Mantidae	Mantidae sp. ind.	0,7	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,03	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0,01		
Fam. ind.	<i>Caelifera</i> sp. ind.	1	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,05	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0,02		
Acrididae	<i>Acrididae</i> sp. ind.	1,57	-	-	-	-	4	0,93	3,08	0,29	1	0,55	2,94	0,11	5	0,68	2,34	0,17				

<i>Aiolopus</i> sp.	0,5	-	-	-	-	0	0	-	1	0,55	2,94	0,09	1	0,14	0,78	0,03
<i>Aiolopus savini</i>	0,5	-	-	1	0,23	1,54	0,02	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0,01
<i>Oedipoda</i> sp.	0,39	1	0,85	3,45	0,04	8	1,86	7,69	0,14	-	-	-	9	1,23	4,69	0,07
<i>Tripodopola</i> sp.	1,2	-	-	-	-	2	0,47	1,54	0,11	-	-	-	2	0,27	0,78	0,05
<i>Schistocerca gregaria</i>	2,5	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,11	-	-	-	1	0,14	0,78	0,05
<i>Thesocetrus</i> sp.	1	1	0,85	3,45	0,09	5	1,16	4,62	0,23	-	-	-	6	0,82	3,13	0,13
<i>Thesocetrus adusparus</i>	1	5	4,27	17,24	0,46	44	10,23	27,69	2	14	7,65	26,47	63	8,63	25	1,34
Fam. ind.	0,3	1	0,85	3,45	0,03	4	0,93	6,15	0,05	-	-	-	5	0,68	3,91	0,03
<i>Dermastidae</i>	0,14	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0	-	-	-	1	0,14	0,78	0
<i>Harpalus</i> sp.	0,2	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,01	-	-	-	1	0,14	0,78	0,01
<i>Carabidae</i> sp. ind.	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	1	0,14	0,78	0
<i>Scarabidae</i> sp. ind.	0,4	-	-	-	-	5	1,16	4,62	0,09	2	1,09	5,88	7	0,96	3,91	0,06
<i>Ateuchus sacer</i>	2,8	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,13	-	-	-	1	0,14	0,78	0,06
<i>Rhizotrogus</i> sp.	0,7	-	-	-	-	2	0,47	3,08	0,06	-	-	-	2	0,27	1,56	0,03
<i>Geotrupes</i> sp.	0,77	-	-	-	-	2	0,47	1,54	0,07	-	-	-	2	0,27	0,78	0,03
<i>Pentodon</i> sp.	0,95	1	0,85	3,45	0,09	1	0,23	1,54	0,04	-	-	-	2	0,27	1,56	0,04
<i>Phyllognathus</i> sp.	1	1	0,855	3,45	0,09	8	1,86	6,15	0,36	9	4,92	14,71	18	2,47	7,81	0,38
<i>Tenebrionidae</i> sp. ind.	0,2	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,05	2	1,09	2,94	3	0,41	1,56	0,06
<i>Erodus</i> sp.	1,5	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,07	-	-	-	1	0,14	0,78	0,03
<i>Mesostena</i> sp.	1,57	-	-	-	-	1	0,23	1,54	0,07	-	-	-	1	0,14	0,78	0,03
<i>Mesostena angustata</i>	1,57	6	5,13	20,69	0,87	97	22,56	35,38	6,91	31	16,94	29,41	134	18,4	30,5	4,48
<i>Trachyderma hispida</i>	1,5	5	4,27	10,34	0,69	4	0,93	6,15	0,27	5	2,73	11,76	14	1,92	8,59	0,45
<i>Pemilia</i> sp.	1,57	3	2,56	10,34	0,43	14	3,26	13,85	1	9	4,92	17,65	1	3,56	14,06	0,87
<i>Pemilia interstitialis</i>	1,57	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	1	0,14	0,78	0,03
<i>Pemilia grandis</i>	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	1	0,14	0,78	0,04
<i>Pemilia angulata</i>	1	-	-	-	-	2	0,47	3,08	0,14	4	2,19	11,8	6	0,82	4,69	0,2

	<i>Blaps</i> sp.	1	-	-	-	-	-	0,1	0,23	1,54	0,05	2	1,09	5,88	0,14	3	0,41	2,34	0,06
	<i>Asida</i> sp.	0,07	-	-	-	-	-	-	0,23	1,54	0	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0
	<i>Alphitobius</i> sp.	1,5	-	-	-	-	-	-	0,47	3,08	0,01	-	-	-	-	2	0,27	1,56	0
<i>Buprestidae</i>	<i>Buprestidae</i> sp. ind.	0,52	2	1,71	6,9	0,1	0,23	1,54	0,02	1,54	0,02	-	-	-	-	3	0,41	2,34	0,03
<i>Curculionidae</i>	<i>Curculionidae</i> sp. ind.	0,11	-	-	-	-	0,23	1,54	0	1,54	0	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0
	<i>Hypera</i> sp.	0,02	1	0,85	3,45	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0
Fam. ind.	<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	0,008	1	0,85	3,45	0	0,47	3,08	0	3,08	0	1	0,55	2,94	0	4	0,55	3,13	0
<i>Apidae</i>	<i>Xylocopa violacea</i>	0,4	-	-	-	-	0,23	1,54	0,02	1,54	0,02	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0,01
<i>Andriniidae</i>	<i>Andriniidae</i> sp. ind.	0,08	-	-	-	-	0,23	1,54	0	1,54	0	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0
<i>Formicidae</i>	<i>Formicidae</i> sp. ind.	0,05	-	-	-	-	0,23	1,54	0	1,54	0	-	-	-	-	1	0,14	0,78	0
	<i>Pheidole</i> sp.	0,001	-	-	-	-	0,23	1,54	0	1,54	0	1	0,55	2,94	0	2	0,27	1,56	0
	<i>Monomorium</i> sp.	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	0	1	0,14	0,78	0
	<i>Cataglyphis</i> sp.	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	0	1	0,14	0,78	0
	<i>Messor</i> sp.	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	0	1	0,14	0,78	0
	<i>Comptonotus</i> sp.	0,08	-	-	-	-	0,93	4,62	0	4,62	0	2	1,09	2,94	0	6	0,82	3,13	0
<i>Reptilia</i>	<i>Gekkonidae</i>	6,5	5	4,27	13,79	2,99	11	2,56	15,38	3,25	3	3	1,64	8,82	1,38	19	2,6	13,28	2,63
	<i>Lacertidae</i>	30	2	1,71	6,9	5,52	6	1,4	7,69	8,17	9	9	4,92	17,65	19,12	17	2,33	10,16	10,85
	<i>Columbidae</i>	125	-	-	-	-	1	0,23	1,54	5,68	-	-	-	-	-	1	0,14	0,78	2,66
<i>Aves</i>	Fam. ind.	20	2	1,71	6,9	3,68	6	1,4	7,69	5,45	5	5	2,73	11,76	7,08	13	1,78	8,59	5,53
	<i>Passeridae</i>	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	3,12	1	0,14	0,78	0,94
	<i>Apodidae</i>	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,55	2,94	0,8	1	0,14	0,78	0,24
	<i>Fringillidae</i>	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,09	5,88	0,85	2	0,27	1,56	0,26
<i>Chiroptera</i>	Fam. ind.	6	1	0,85	3,45	2,3	1	0,23	1,54	1,14	1	1	0,55	2,94	1,77	3	0,41	2,34	1,6
<i>Rodentia</i>	<i>Gerbillinae</i>	25	-	-	-	-	2	0,47	3,08	2,32	5	5	2,73	11,76	9,07	7	0,96	4,69	3,81
	<i>Gerbillidae</i>	25,6	3	2,56	10,34	7,07	5	1,16	7,69	5,81	2	2	1,09	5,88	3,63	10	1,37	7,81	5,45

	<i>Gerbillus nanus</i>	16,8	16	13,68	51,72	24,75	21	4,88	30,77	16,02	18	9,84	50	21,42	55	7,53	40,6	19,66
	<i>Gerbillus gerbillus</i>	29,3	5	4,27	17,24	13,49	1	0,23	1,54	1,33	1	0,55	2,94	2,08	7	0,96	5,47	4,36
	<i>Gerbillus tarabuli</i>	33,8	2	1,71	6,9	6,22	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,27	1,56	1,44
	<i>Mus sp.</i>	19	-	-	-	-	5	1,16	7,69	4,31	3	1,64	8,82	4,04	8	1,1	6,25	3,23
	<i>Mus spretus</i>	20	4	3,42	10,34	7,37	1	0,23	1,54	0,91	-	-	-	-	5	0,68	3,13	2,13
	<i>Mus musculus</i>	20	1	0,85	3,45	1,84	9	2,09	10,77	8,17	3	1,64	8,82	4,2	13	1,78	8,59	5,53
	<i>Apodemus sp.</i>	25	4	3,42	13,79	9,21	10	2,33	15,38	11,35	4	2,19	11,76	7,1	18	2,47	14,06	9,57
Totaux	32		117	100	-	100	430	100	-	100	183	100	-	100	730	100	-	100

Ni : Effectifs ; AR % : Abondance relative ; C % : Constance ; B. %: Biomasse ; - : Absence ; sp. : Espèce ; ind. : indéterminé ; Fam. : Famille.

INDICES DE DIVERSITÉ DE SHANNON-WEAVER ET DE DIVERSITÉ MAXIMALE APPLIQUÉS AUX ESPÈCES-PROIES

La diversité de Shannon-Weaver enregistrée pour les différentes saisons d'étude avoisine les 4,34 bits (Fig. 3). Les valeurs sont un peu plus faibles que celles de la diversité maximale (5 bits $\leq H'$ max < 6 bits). De ce fait la Chevêche a un régime alimentaire diversifié durant les trois saisons d'étude ($0,71 \leq E < 0,96$) (Fig. 3).

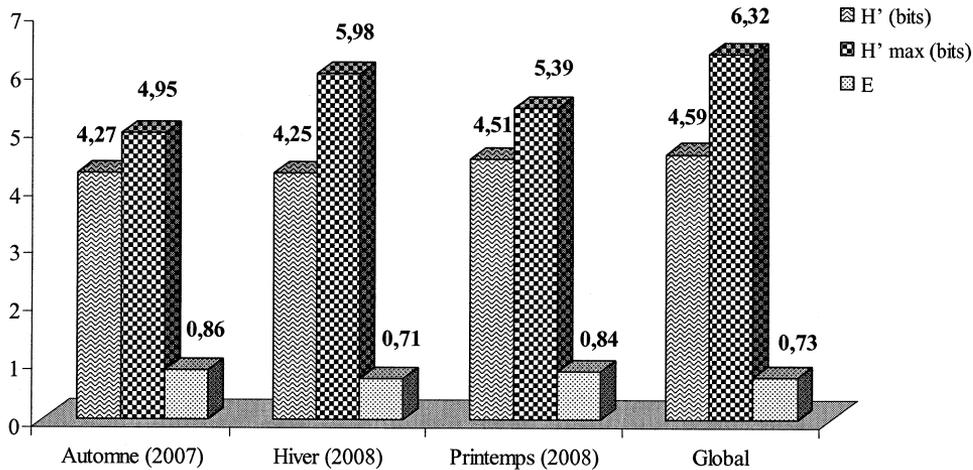


Figure 3. — Variation saisonnière des indices de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces consommées par la Chevêche d'Athéna en région de Djanet (Algérie).

Du point de vue du recouvrement des occurrences alimentaires, il y a une similitude du régime alimentaire de la Chevêche durant les trois saisons d'étude ($D = 0,99$) (Tab. IV).

TABLEAU IV

Recouvrement des régimes alimentaires en fonction des saisons chez *Athene noctua* en région de Djanet (Algérie)

	Hiver	Printemps
Automne	0,99986	0,99945
Hiver	-	0,99959

DISCUSSION

Les pelotes de réjection d'*Athene noctua saharae* récoltées dans l'extrême Sud-Est de l'Algérie présentent une plus grande variabilité de leur longueur que de leurs grands diamètres qui affichent des valeurs à faible écart-type car conditionnées par le diamètre de l'œsophage. Ces résultats s'accordent avec ceux des régions steppiques. En effet, Sekour *et al.* (2006) mentionnent des dimensions des pelotes de la Chevêche d'Athéna trouvées à M'Sila égales à $35,2 \pm 7,9$ mm pour les longueurs et à $12,1 \pm 2,4$ mm pour les diamètres. De même, les résultats obtenus dans le Sahara central dans le cadre de la présente étude se rapprochent de ceux notés en Europe (Libois, 1977 ; Lo Verde & Massa, 1988 ; Mebs, 1994).

Durant les trois saisons d'étude, l'analyse des pelotes de la région de Djanet fait ressortir qu'*Athene noctua saharae* ne capture souvent que deux proies à chaque repas (21,9 %). Si

la fréquence des repas est invariable, cela implique que ces proies doivent avoir une certaine importance quant à leur apport énergétique pour assurer les dépenses des activités journalières. Sur les hauts plateaux, l'espèce se base le plus souvent sur 4 proies (14,3 %) (Sekour *et al.*, 2006), ce qui voudrait dire que les proies les plus consommées dans cette région seraient d'une masse deux fois plus faible que celles des régions du Sud-Est algérien.

Cette étude a permis de recenser un total de 80 espèces-proies dont 63 en hiver (Ni = 430), 42 au printemps (Ni = 183) et 31 en automne (Ni = 117). Obuch & Kristin (2004) ayant travaillé eux aussi sur le régime alimentaire de la Chevêche d'Athéna dans des zones arides signalent 125 espèces-proies (Ni = 1315) en Égypte, 133 espèces (Ni = 2700) en Syrie et 135 espèces (Ni = 1924) en Iran tandis que, dans la réserve naturelle de Mergueb, Omri *et al.* (2006) ne signalent que 38 espèces-proies (Ni = 202). Ces différences sont certes influencées par les caractéristiques des milieux prospectés mais aussi par celles, climatiques, de la saison à laquelle l'étude est effectuée ainsi que, et peut-être surtout, par l'effort d'échantillonnage. Plus on augmente le nombre de pelotes décortiquées, plus on rencontre d'individus et plus on accroît la chance de rencontrer de nouvelles espèces, chance qui diminue toutefois avec l'effort d'échantillonnage jusqu'au point de saturation, qui est en fonction de la diversité des milieux. Il est à signaler que les rongeurs sont représentés par 9 espèces dans la région de Djanet dont *M. spretus* et *Apodemus* sp. qui n'avaient pas encore été signalés dans cette région du Sahara central (Le Berre, 1990 ; Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991) mais qui sont tout à fait aptes à survivre dans les oasis de la région.

Le régime alimentaire d'*Athene noctua saharae* se répartit entre 7 catégories de proies à Djanet, avec une dominance des insectes (70,0 %). Ce régime entomophage a déjà été signalé dans d'autres régions mais avec cependant des variations dans la proportion des insectes (Delibes *et al.*, 1984 ; Denys *et al.*, 2004). Ainsi, dans le nord et le centre de l'Algérie (Nadji & Doumandji, 2003 ; Baziz *et al.*, 2005) ou dans d'autres régions hors Maghreb (*e. g.* Bon *et al.*, 2001 ; Obuch & Kristin, 2004 ; Alivizatos *et al.*, 2005) les insectes sont plus faiblement consommés. Au Sahara central, cette catégorie de proies est recherchée durant toutes les saisons étudiées que ce soit en automne (AR = 47,0 %), en hiver (AR = 79,1 %) ou au printemps (AR = 63,9 %). Elle est le plus souvent représentée par les espèces les plus abondantes dans les zones arides comme *Mesostena angustata* (AR = 22,6 %) et *Brachytrypes megacephalus* (AR = 20,2 %). Les rongeurs ($12,7 \leq \text{AR} \% \leq 29,9$) sont représentés essentiellement par *G. nanus* ($4,9 \leq \text{AR} \% \leq 13,7$). Dans un milieu désertique en Chine, la Chevêche d'Athéna se nourrit également d'insectes au printemps (AR = 63,9 %), en été (AR = 77,5 %) et en automne (AR = 71,1 %) mais, en raison du climat, de mammifères en hiver (AR = 94,6 %) (Zhao *et al.*, 2007). Il est cependant à signaler que *G. nanus* est la seule proie régulière dans le régime de la Chevêche d'Athéna à Djanet. Parmi toutes les proies consommées, cette espèce occupe le volume le plus élevé avec des taux variant entre 16,0 % (hiver) et 24,8 % (automne), pour un taux global des rongeurs supérieur à 50 % ($50,2 \leq \text{B} \% \leq 70$). Ceci indique, tout comme la présence de *Mus spretus* et d'*Apodemus* sp., qu'*Athene noctua* chasse dans les zones qui montrent un peu plus de végétation que les autres, comme le fond des wadis et oasis où *G. nanus* est la plus abondante (Kowalski & Kowalska, 1991). Sur le littoral algérois, ce sont les oiseaux (B = 53,9 %) et les autres micromammifères (B = 37,2 %) qui réalisent l'essentiel du menu d'*Athene noctua* (Nadji *et al.*, 2000). En Europe, ce sont les micromammifères qui constituent, en masse, le fond des proies de cette chouette (Delibes *et al.*, 1984 ; Génot & Bersuder, 1995 ; Bon *et al.*, 2001 ; Denys *et al.*, 2004) et même dans les régions désertiques de l'Asie centrale (Obuch & Kristin, 2004 ; Zhao *et al.*, 2007).

Le régime d'*Athene noctua saharae* est relativement riche en espèces (S = 80). Il est plus élevé que celui rencontré dans les zones arides d'Égypte (S = 27), de Syrie (S = 33) et d'Iran (S = 32) (Obuch & Kristin, 2004). Ce décalage peut être expliqué par la richesse de la région de Djanet en espèces-proies, surtout en arthropodes (S = 64). Par ailleurs, cette chouette a un régime diversifié dans cette région du Sud-Est algérien (E = 0,73). Il n'y a cependant pas de grande différence du régime alimentaire de la Chevêche d'Athéna en fonction des saisons (D = 0,99), sans doute parce que ces dernières sont peu marquées et différenciées les unes des autres en termes de pluviosité.

CONCLUSION

L'étude du régime alimentaire d'*Athene noctua saharae* dans la région de Djanet nous a permis de recenser 6 classes, 12 ordres, 32 familles et 80 espèces-proies. Si l'on regarde les nombres de proies capturées (AR = 70,1 % pour les insectes), on peut dire, comme beaucoup d'autres auteurs, que cette chouette est essentiellement insectivore. Bien qu'occupant la deuxième place en termes d'abondance relative (AR = 17,1 %) les rongeurs occupent la première place en termes de masse (B = 55,2 %), représentant 9 espèces-proies dont deux non signalées auparavant dans les régions du Sud-Est de l'Algérie, à savoir *M. spretus* et *Apodemus* sp. Globalement (E = 0,73), la Chevêche du Sahara présente une diversification importante de son régime.

RÉFÉRENCES

- ABDOUN, F. (2002). — *Étude de la dynamique spatio-temporelle des populations de Cupressus dupersiana A. Canus au Tassili n'Ajjer*. Thèse de Doctorat, Université de Droit, d'Économie et des Sciences d'Aix-Marseille III, Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, Marseille.
- AKMAN, Y. & DAGET, P. (1971). — Quelques aspects synoptiques des climats de la Turquie. *Bull. Soc. Lang. Géogr.*, 5 : 269-300.
- ALIVIZATOS, H., GOUTNER, V. & ZOGARIS, S. (2005). — Contribution to the study of the diet of four owl species (Aves, Strigiformes) from mainland and island areas of Greece. *Belg. J. Zool.*, 135 : 109-118.
- BARREAU, D., ROCHER, A. & AULAGNIER, S. (1991). — *Éléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Puceul.
- BAZIZ B., DOUMANDJI S., DENYS C. & KHEMICI M. (2002). — Répartition en Algérie du Pachyure étrusque *Suncus etruscus* (Insectivora, Soricidae). Première observation dans le Nord-Est du Sahara, à Biskra. *Mammalia*, 66 : 133-137.
- BAZIZ, B., SEKOUR, M., DOUMANDJI, S., DENYS, C., METREF, S., BENDJABALLAH, S. & NADJI, F.Z. (2005). — Données sur le régime alimentaire de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) en Algérie. *Aves*, 42 : 149-155.
- BENDJABALLAH, S., BAZIZ, B. & DOUMANDJI, S. (2002). — Note sur le régime alimentaire de deux sous-espèces de la Chouette chevêche *Athene noctua glaux* et *Athene noctua saharae* dans deux milieux agricoles. 6^{ème} Journée d'Ornithologie, 11 mars 2002, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 23.
- BLONDEL, J. (1975). — L'analyse des peuplements d'oiseaux – éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 29 : 533-589.
- BLONDEL, J. (1979). — Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Sem. intern. avif. algérienne*, 5 – 11 juin 1979, *Inst. nati. agro., El Harrach* : 1-15.
- BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. (1973). — Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 10 : 63-84.
- BON, M., RATTI, E. & SARTOR, A. (2001). — Seasonal variations in the diet of the little owl *Athene noctua* (Scopoli, 1769) in a tilled site on the edge of Venice Lagoon. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 52 : 193-212.
- CHALINE, J., BAUDVIN, H., JAMMOT, D. & SAINT GIRONS, M.-C. (1974). — *Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement*. Ed. Doin, Paris.
- CUISIN, J. (1989). — *L'identification des crânes des passereaux (Passeriformes – Aves)*. Diplôme d'études supérieures et de recherche, Université de Bourgogne, Dijon.
- DELAGARDE, J. (1983). — *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris.
- DELIBES, M., BRUNET-LECOMTE, P. & MANEZ, M. (1984). — Datos sobre la alimentación de la Lechuza común (*Tyto alba*), el Buho chico (*Asio otus*) y el Mochuelo (*Athene noctua*) en una misma localidad de Castilla la Vieja. *Ardeola*, 30 : 57-63.
- DENYS, C. (1985). — Nouveaux critères de reconnaissance des concentrations de microvertébrés d'après l'étude des pelotes de chouettes du Botswana (Afrique australe). *Bull. Mus. natl. hist. nat., Paris*, 4^e sér., 7, section A, (4) : 879-933.
- DENYS, C., CANET, C., CUISIN, J. & PHARISAT, A. (2004). — Diversité des petits mammifères et prédation : l'importance des études néotaphonomiques pour la reconstruction paléoécologique des sites plio-pléistocènes, le cas d'Etrabonne (Jura, France). *Miscelanea en homenaje a Emiliano Aguirre, Paleontologia*, XX : 159-178.
- GÉNOT, J.C. & BERSUDER, D. (1995). — Le régime alimentaire de la Chouette chevêche, *Athene noctua*, en Alsace-Lorraine. *Ciconia*, 19 : 35-51.
- GRASSÉ, P.P. & DEKEYSER, P.L. (1955). — Ordre des Rongeurs. Pp 1321-1573 in : P.P.Grassé (ed.), *Traité de Zoologie, Mammifères*. Tome XVII, fascicule 2. Ed. Masson et Cie, Paris.
- HOUNSOME, T., O'MAHONY, D. & DELAHAY, R. (2004). — The diet of Little Owl *Athene noctua* in Gloucestershire, England. *Bird Study*, 51 : 282-284.

- ISENMANN, P. & MOALI, A. (2000). — *Oiseaux d'Algérie*. Société d'études ornithologiques de France, Paris.
- KOWALSKI, K. & RZEBIK-KOWALSKA, B. (1991). — *Mammals of Algeria*. Ed. Ossolineum, Wroklaw.
- LE BERRE, M. (1969). — *Les méthodes de piégeage des invertébrés*. Pp 55-96 in : M. Lamotte & F. Bourlière (eds), *Problème d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris.
- LIBOIS, R.M. (1977). — Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) en Belgique. *Aves*, 14 : 165-177.
- LO VERDE, G. & MASSA, B. (1988). — Abitudini alimentari delle civetta (*Athene noctua*) in Sicilia. *Naturalista sicil.*, S. IV, XII (suppl.) : 145-149.
- MARNICHE, F., BAZIZ, B. & DOUMANDJI, S. (2001). — Note sur le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) près du lac Ichkeul (Tunisie). *Ornith. alger.*, 1 : 14-21.
- MEBS, T. (1994). — *Guide de poche des rapaces nocturnes, les chouettes et les hiboux*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris.
- NADJI, F.Z., BAZIZ, B. & DOUMANDJI, S., (2000). — Variations annuelles du régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Aves, Strigidae) (Scopoli, 1769) dans la région de Staoueli. 5^{ème} Journée d'Ornithologie, 18 avril 2000, *Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 24.
- NADJI, F.Z. & DOUMANDJI, S. (2003). — Part des insectes dans le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) (Aves, Strigidae) dans un milieu saharien à Adrar. 7^{ème} Journée d'Ornithologie, 10 mars 2003, *Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 31.
- NATALINI, R., MANGANARO, A., TOMASSI, R., RANAZZI, L., PUCCL, L., DEMARTINI, L., DE GIACOMO, U., TINELLI, A., PIATTELLA, E. & FANFANI, A. (1997). — Spettro trofico del Barbagianni *Tyto alba* (Scopoli, 1759) e della Civetta *Athene noctua* (Scopoli, 1769) nella tenuta di Castelporziano (Roma). *Aluda*, IV : 20-28.
- OBUCH, J. & KRISTIN, A. (2004). — Prey composition of the little owl *Athene noctua* in an arid zone (Egypt, Syria, Iran). *Folia Zool.*, 53 : 65-79.
- OMRI, O, SEKOUR, M., BAZIZ, B., SOUTTOU, K. & DOUMANDJI, S. (2006). — Place des insectes dans le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) à Mergueb (M'Sila, Algérie). *Colloque International : L'Ornithologie à l'Aube du 3^{ème} Millénaire*, 11, 12 et 13 Novembre 2006, *Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna*, p. 44.
- ORSINI, P., CASSAING, J., DUPLANTIER, J.M. & CRUEST, H. (1982). — Données sur l'écologie des populations naturelles de souris, *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus* dans le midi de la France. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 36 : 321-336.
- OSBORNE, D.J. & HELMY, I. (1980). — The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). *Fieldiana (Zool.)*, 5 : 1-579.
- PAILLEY, M. & PAILLEY, P. (2000). — Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* en Maine-et-Loire. *Crex*, 5 : 41-53.
- RAMADE, F. (1984). — *Éléments d'écologie – Écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris.
- ROULIN, A. (1996). — Alimentation hivernale de la Chouette effraie (*Tyto alba*), du Hibou moyen-duc (*Asio otus*), du Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*). *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, 84 : 19-32.
- SEKOUR, M., BAZIZ, B., SOUTTOU, K., DOUMANDJI, S & GUÉZOUL, O. (2006). — Régime alimentaire de trois rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb : Comparaison entre pelotes de réjection et restes au nid. *Colloque International : L'Ornithologie à l'Aube du 3^{ème} Millénaire*, 11, 12 et 13 Novembre 2006, *Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna*, p. 17.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. (1971). — *Méthodes statistiques*. Association de Coordination Technique Agricole, Paris.
- VIVIEN, M.L. (1973). — Régime et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens de Tuléar, Madagascar. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 27 : 551-577.
- WEESIE, D.M. & BELEMSOBO, U. (1997). — Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso) – Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65 : 263-278.
- ZAIME, A. & GAUTIER, J.-Y. (1989). — Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, 44 : 263-278.
- ZHAO, W., SONG, S., SHAO, M. & LIU, F. (2007). — Seasonal variation in diets of little owl *Athene noctua* in Minqin Desert Experimental Station, Gansu. *Acta Zoologica Sinica*, 53 : 953-958.

